

12. 8. 2004

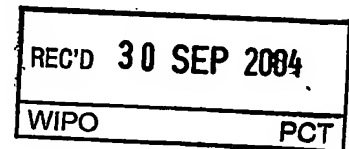
日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 8 月 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 8 5 6 8 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 2 8 5 6 8 9]



出 願 人 三 菱 電 機 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 9 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 546701JP01
【提出日】 平成15年 8月 4日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 5/09
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内
 【氏名】 龍 智明
【特許出願人】
 【識別番号】 000006013
 【氏名又は名称】 三菱電機株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100102439
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 宮田 金雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100092462
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高瀬 彌平
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011394
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

デジタル記録信号が入力されるデータ制御回路と、前記データ制御回路と情報伝達が可能なメモリと、前記データ制御回路と情報伝達可能で前記デジタル記録信号を暗号化する暗号化回路と、前記データ制御回路によって制御され、前記デジタル記録信号を記録媒体に記録する記録手段と、前記データ制御回路に前記デジタル記録信号の伝達の制御を行わせる記録信号処理回路とを備えたデジタル記録装置において、前記デジタル記録信号を暗号化させる必要が発生したとき、前記暗号化回路の起動を開始し、起動中は前記デジタル記録信号を前記データ制御回路から前記メモリに移動させて蓄えておき、暗号化回路が動作可能となった時、前記メモリに蓄えられた前記デジタル記録信号を前記データ制御回路を経由して暗号化回路に伝達して暗号化してから、前記記録手段に記録させることを特徴とするデジタル記録装置。

【請求項 2】

デジタル記録信号を記録媒体から再生する再生手段と、この再生手段を制御するとともに再生されたデジタル記録信号を出力するデータ制御回路と、前記データ制御回路と情報伝達が可能な前記メモリと、前記データ制御回路と情報伝達可能で前記デジタル記録信号を復調する暗号復調回路と、前記データ制御回路に前記デジタル記録信号の伝達の制御を行わせる記録信号処理回路とを備えたデジタル再生装置において、暗号化されて前記記録媒体に記録された前記デジタル記録信号を復調させて再生する必要が発生したとき、暗号復調回路を起動している間は、それ以前に前記メモリに蓄えられていた前記デジタル記録信号を前記データ制御回路を経て出力し、暗号復調回路が動作可能となった時、前記再生手段により読み出した前記デジタル記録信号を前記データ制御回路を経由して暗号復調回路に伝達して復調してから出力することを特徴とするデジタル再生装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のデジタル記録装置と請求項 2 に記載のデジタル再生装置を備えたことを特徴とするデジタル記録再生装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタル記録装置、デジタル再生装置及びデジタル記録再生装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、映像情報、音声情報、その他データをハードディスクや、光ディスクやメモリに記録または再生を行う、デジタル記録装置、デジタル記録再生装置及びデジタル記録再生装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

TVチューナーやビデオカメラ等からの映像信号を記録するときに、操作者は所望の時点から記録ボタンを操作するが、デジタル記録装置の起動に所定の時間がかかるため、記録ボタンを操作してから所定の時間後に記録が開始される。この問題を回避するために起動が完了するまでメモリに一旦映像信号を記録し、起動完了後にメモリのデータを記録媒体に記録する方式がある（例えば、特許文献1参照）。この方式は、暗号化が不要な信号の記録再生における起動時の対策であるが、専ら暗号化が不要なデータを対象としたものであった。

【0003】

【特許文献1】 特開平08-306133号公報（第2-4頁、第1-3図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

最近では著作権保護のためコンテンツ保護が必要な番組もあり、それに対しては、デジタル記録信号を暗号化して記録媒体に記録し、また記録媒体から読み出してデジタル記録信号を復調する必要がある。現在はコンテンツ保護の必要のない番組がほとんどであるため、必要な時にだけ、暗号化回路及び暗号復調回路を作動させることができれば、省電力化につながる。その場合、特に記録または再生中に番組の変更等によりデータの暗号化または復調（暗号の解除）が必要となった場合、暗号化回路または暗号復調回路の起動に所定の時間を要するため、暗号化回路または暗号復調回路の起動時間中に番組を記録または再生できないという問題があった。

【0005】

この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、データに暗号化または復調が必要な場合、必要でない場合に関わらず、常に要求時点から記録または再生ができるデジタル記録装置、デジタル再生装置及びデジタル記録再生装置を得ることを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明は、デジタル記録信号が入力されるデータ制御回路と、前記データ制御回路と情報伝達可能なメモリと、前記データ制御回路と情報伝達可能で前記デジタル記録信号を暗号化する暗号化回路と、前記データ制御回路によって制御され、前記デジタル記録信号を記録媒体に記録する記録手段と、前記データ制御回路に前記デジタル記録信号の伝達の制御を行わせる記録信号処理回路とを備えたデジタル記録装置において、前記デジタル記録信号を暗号化させる必要が発生したとき、前記暗号化回路の起動を開始し、起動中は前記デジタル記録信号を前記データ制御回路から前記メモリに移動させて蓄えておき、暗号化回路が動作可能となった時、前記メモリに蓄えられた前記デジタル記録信号を前記データ制御回路を経由して暗号化回路に伝達して暗号化してから、前記記録手段に記録させるものである。

また、デジタル記録信号を記録媒体から再生する再生手段と、この再生手段を制御するとともに再生されたデジタル記録信号を出力するデータ制御回路と、前記データ制御回路と情報伝達可能な前記メモリと、前記データ制御回路と情報伝達可能で前記デジタル記録信号を復調する暗号復調回路と、前記データ制御回路に前記デジタル記録信号

の伝達の制御を行わせる記録信号処理回路とを備えたデジタル再生装置において、暗号化されて前記記録媒体に記録された前記デジタル記録信号を復調させて再生する必要が発生したとき、暗号復調回路を起動している間は、それ以前に前記メモリに蓄えられていた前記デジタル記録信号を前記データ制御回路を経て出力し、暗号復調回路が動作可能となった時、前記再生手段により読み出した前記デジタル記録信号を前記データ制御回路を経由して暗号復調回路に伝達して復調してから出力するものである。

【発明の効果】

【0007】

以上説明したように、デジタル記録信号が入力されるデータ制御回路と、前記データ制御回路と情報伝達が可能なメモリと、前記データ制御回路と情報伝達可能で前記デジタル記録信号を暗号化する暗号化回路と、前記データ制御回路によって制御され、前記デジタル記録信号を記録媒体に記録する記録手段と、前記データ制御回路に前記デジタル記録信号の伝達の制御を行わせる記録信号処理回路とを備えたデジタル記録装置において、前記デジタル記録信号を暗号化させる必要が発生したとき、前記暗号化回路の起動を開始し、起動中は前記デジタル記録信号を前記データ制御回路から前記メモリに移動させて蓄えておき、暗号化回路が動作可能となった時、前記メモリに蓄えられた前記デジタル記録信号を前記データ制御回路を経由して暗号化回路に伝達して暗号化してから、前記記録手段に記録させるようにしたので、暗号化の必要が無い番組から暗号化が必要な番組に切り替わった場合、記録を中断することなく暗号化が必要なときにだけ暗号化回路を有効化させ、暗号化の必要な番組へ切り替わってから前記記録再生手段が暗号化された信号の記録する準備ができるまでの間のデータも前記記録媒体に記録をすることができるので、暗号化の必要有無に関係なく、操作者が記録ボタンを操作した時点から記録することが出来る。

また、デジタル記録信号を記録媒体から再生する再生手段と、この再生手段を制御するとともに再生されたデジタル記録信号を出力するデータ制御回路と、前記データ制御回路と情報伝達が可能な前記メモリと、前記データ制御回路と情報伝達可能で前記デジタル記録信号を復調する暗号復調回路と、前記データ制御回路に前記デジタル記録信号の伝達の制御を行わせる記録信号処理回路とを備えたデジタル再生装置において、暗号化されて前記記録媒体に記録された前記デジタル記録信号を復調させて再生する必要が発生したとき、暗号復調回路を起動している間は、それ以前に前記メモリに蓄えられていた前記デジタル記録信号を前記データ制御回路を経て出力し、暗号復調回路が動作可能となった時、前記再生手段により読み出した前記デジタル記録信号を前記データ制御回路を経由して暗号復調回路に伝達して復調してから出力するようにしたので、再生中に暗号の復調が必要なデータに切り替わった場合、切り替わってから暗号復調回路を有効化するまでの間も中断することなく再生を継続することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

実施の形態1.

図1は、この発明に係わるデジタル記録装置の一実施の形態のシステム図である。MPEGエンコーダ1によって符号化されたデジタル記録信号は第1のデータ制御回路2aに入力される。第1のデータ制御回路2aは記録信号処理回路であるCPU3によって制御される。また、第1のデータ制御回路2aはメモリ4、暗号化回路5及びインターフェース6に電氣的に接続されている。暗号化回路5は、暗号化回路5を有効にするために必要な暗号鍵を生成する暗号鍵生成回路7に電氣的に接続されている。インターフェース6は記録手段であるDVDドライブ8aを制御してDVDドライブ8a内の記録媒体に情報を記録することが出来る。DVDドライブ8aは記録機能と再生機能を併せ持つものであってもよい。相互認証回路9はインターフェース6と暗号鍵生成回路7に電氣的に接続されており、インターフェース6を経由してDVDドライブ8a内の記録媒体個別の情報と相互認証を行う。具体的には、DVDドライブ8aはインターフェース6によって他に情報が漏れて解読されないように、記録媒体個別の情報である暗号鍵の元データを読み出

し、さらに暗号化して相互認証回路 9 に送る。相互認証回路 9 はその暗号化された暗号鍵の元データを解読することで相互認証を行う。相互認証できた時は、暗号鍵の元データを暗号鍵生成回路 7 に伝達する。暗号鍵生成回路 7 は暗号鍵の元データから暗号鍵を生成し、暗号化回路 5 に伝達する。

【0009】

また、DVD等の記録媒体においては、コピーマネージメントに関する処理を行う必要があるため、著作権の保護の必要な番組のデジタル記録信号を暗号化して記録することが義務付けられており、CGMS (Copy Generation Management System) で1回だけの記録が許されている。CGMSの信号は画像信号の一部に含まれており、CPU 3によって暗号化が必要かどうか判断される。

しかし、通常の地上波で放送されるアナログの放送の番組は、CGMSによって著作権保護が必要ではない番組が大半である。このような番組を記録する場合、暗号化回路 5 で暗号化せずに記録媒体に記録してもよい。しかし、暗号化の必要のない番組を記録している途中から、暗号化の必要な番組に切り替わる場合は、暗号化回路 5 を有効化させて番組を暗号化してDVDドライブ 8 a に記録する必要がある。

【0010】

動作について説明する。図 2 は、この発明に係わるデジタル記録装置の一実施の形態のメモリ 4 のデータの遷移を示す図である。(a) は第 1 のデータ制御回路 2 a を流れるデータを、(b) はメモリ 4 内の記録用の領域のデータ量 S_{ra} の変化を時系列に示している。操作者により記録媒体が機器に挿入されると、CPU 3 より第 1 のデータ制御回路 2 a とインターフェース 6 を経由してDVDドライブ 8 a へ起動命令が出される。DVDドライブ 8 a は記録媒体の回転を開始し、各種サーボの設定を行い、記録媒体を記録するために必要な情報を読み込んだ後、インターフェース 6 と第 1 のデータ制御回路 2 a を経由してCPU 3 に準備ができたことを知らせる。そして、CGMSによる著作権保護が必要ではない番組の記録要求があると、CPU 3 はMPEGエンコーダ 1 に対して、符号化してデジタル記録信号を第 1 のデータ制御回路 2 a に入力するよう指示する。MPEGエンコーダ 1 からは一定量の符号化が完了する度に、MPEGエンコーダ 1 から、第 1 のデータ制御回路 2 a を経由してメモリ 4 中の記録用に割り当てられた領域にデータが転送される。このデータの転送は数百Mビット/秒以上のメモリ間での転送のため短時間で完了する。そして、第 1 のデータ制御回路 2 a を経由してインターフェース 6 から、DVDドライブ 8 a の記録媒体へと記録が開始される。DVDドライブ 8 a での記録媒体への書き込み速度は、数十Mビット/秒程度であるためメモリ 4 へ転送の数倍の時間を要する。

【0011】

記録している番組が、途中の時刻 T_4 で暗号化が必要な番組に切り替わる時、CPU 3 はCGMSによって暗号化が必要であることを判断し、メモリ 4 からのデータの読み出しおよび記録媒体への記録を一時停止するよう、第 1 のデータ制御回路 2 a を経由してインターフェース 6 に指示する。しかしMPEGエンコーダ 1 の符号化は停止させないため、メモリ 4 の記録用に割り当てられた領域へのデジタル記録信号のデータの蓄積は継続される。このときメモリ 4 の記録用の領域の空き容量は暗号化回路 5 を有効にするまでの時間、オーバーフローを防止するため、メモリ 4 内の記録用の領域のデータ量は S_{r3} 以下を確保する必要がある。確保できていない場合は、メモリ 4 から記録媒体への記録動作を継続し、十分な空き容量が確保された段階で、記録媒体への書き込みを停止する。

【0012】

記録媒体への書き込みが停止している間に、DVDドライブ 8 a は、記録媒体内に記録されている記録媒体個別の暗号鍵の元データを読み出し、DVDドライブ 8 a でさらに暗号化して、インターフェース 6 を経由して相互認証回路 9 に伝達する。暗号鍵の元データを更に暗号化して伝達するのは、インターフェースが一般的なものの場合に暗号鍵の元データを盗み読みされ、解読される恐れがあるからである。相互認証回路 9 は暗号化された暗号鍵の元データを解読することで相互認証を行う。認証できた時は、解読された暗号鍵の元データを暗号鍵生成回路 7 に伝達する。暗号鍵生成回路 7 は伝達された暗号鍵の元デ

ータをもとに暗号鍵を生成し、暗号化回路5に伝達する。暗号化回路5は暗号鍵により有効となる。暗号化回路5が有効になることでDVDドライブ8aの暗号化記録が可能となる。時刻T5で暗号化回路5が有効になると、メモリ4に蓄積されたデータは、第1のデータ制御回路2aを経由して、暗号化回路5で暗号化され、再び第1のデータ制御回路2aを経由して、メモリ4の書き込み用に割り当てられた領域に戻される。さらにDVDドライブ8aで書き込み可能な記録レートで、メモリ4の書き込み用に割り当てられた領域から第1のデータ制御回路2aを経由してインターフェース6へ出力され、DVDドライブ8aで記録媒体への記録が再開される。但し、この時点ではメモリ4内に暗号化の必要のない番組のデータが残っているため、暗号化の必要のないデータは暗号化を行わない。

【0013】

このとき、MPEGエンコーダ1で符号化されるビットレートを x Mビット/秒、暗号化が必要な番組に切り替わった時点でのメモリ4のデータ量は S_r3 以下であり、メモリ4中の記録用の領域の容量を $C1$ とすると、 $C1 > x \times (T5 - T4) + S_r3$ を満たせばよい。

【0014】

また、メモリ4の書き込み用に割り当てられている領域の容量は、すぐにDVDドライブ8aに記録されるため、数k~数十kバイト程度で十分である。

【0015】

従って、DVDドライブ8aの記録中に暗号化の必要な番組に切り替わった場合、暗号化回路5の有効化している間はメモリ4に保存し、暗号化回路5が有効となった後に暗号化してDVDドライブ8aに記録することが出来るので、記録データの暗号化が必要な場合、必要でない場合に関わらず、常に要求時点から、記録媒体から記録することが可能である。

【0016】

実施の形態2.

図3は、この発明に係わるデジタル再生装置の一実施の形態のシステム図である。実施の形態2において、実施の形態1と比べて第1のデータ制御回路2aの代わりにデジタル記録信号が出力可能な第2のデータ制御回路2bが備えられ、DVDドライブ8aの代わりにDVDドライブ8bは再生専用であり、暗号化回路5の代わりに暗号復調回路10が暗号鍵生成回路7と第1のデータ制御回路2aに電気的に接続されている。暗号復調回路10は暗号化回路5と同様に暗号鍵生成回路7からの暗号鍵の伝達を受けると有効となり、暗号化されたデジタル記録信号を復調することが出来る。また、実施の形態1におけるMPEGエンコーダ1に代えてMPEGデコーダ11が第2のデータ制御回路2bと電気的に接続されており、デジタル記録信号は、第2のデータ制御回路2bを経由してMPEGデコーダ11によって復号化される。DVDドライブ8bは記録機能と再生機能とを併せ持つものであってもよい。

【0017】

動作について説明する。図4は、この発明に係わるデジタル再生装置の一実施の形態のメモリ4のデータの遷移を示す図である。(a)は第2のデータ制御回路2bを流れるデータを、(b)はメモリ4内の読み出し用の領域のデータ量 $S_r b$ の変化を時系列に示している。記録媒体からデータを読み出し中に、デジタル記録信号が暗号化されていないものから暗号化されたものに切り替わった場合の動作を説明する。

DVDドライブ8bにより記録媒体から暗号化されていないデータを読み出す際には、DVDドライブ8bの記録媒体のデータはインターフェース6と第2のデータ制御回路2bを経由してメモリ4の読み出し用に割り当てられた領域に記録される。その際、このデータは暗号化されていないデータであるとCPU3によって判別されるので、その後はメモリ4から第2のデータ制御回路2bを経由してMPEGデコーダ11に出力される。

【0018】

時刻T6に暗号を復調することが必要な番組であるとCPU3が認識すると、CPU3は、DVDドライブ8bからメモリ4へのデータの読み出しを一時停止するよう、第2の

データ制御回路 2b を経由してインターフェース 6 に指示する。しかし MPEG デコーダ 11 により復号した映像は再生中であり、ディスプレイでの映像を停止させないため、メモリ 4 から MPEG デコーダ 11 へのデジタル記録信号の排出は継続される。このときメモリ 4 内の読み出し用の領域の容量は暗号復調回路 10 を有効にするまでの時間はデジタル記録信号を排出し続けるため、メモリ 4 内の読み出し用の領域のデータ量は $Sr4$ 以上を確保する必要がある。時刻 $T6$ から $T7$ の間に MPEG デコーダ 11 へ出力されるデータ量を ΔP とすると $\Delta P < Sr4$ の関係がある。 $Sr4$ が ΔP 以下であると暗号復調回路 10 を有効化する間にメモリ 4 内の読み出し用の領域のデジタル記録信号のデータ量が 0 となり、再生できなくなるからである。

【0019】

記録媒体からの読み出しが停止している間に、DVD ドライブ 8b から暗号鍵の元データを読み出し、相互認証回路 9 で相互認証を行った後、暗号鍵生成回路 7 にて暗号鍵の生成を行い、暗号復調回路 10 が暗号鍵によって有効となる。時刻 $T7$ に暗号復調回路 10 が有効になると、その後に DVD ドライブ 8b から読み出されたデータは、一旦メモリ 4 の読み出し用に割り当てられた領域に蓄積された後、第 2 のデータ制御回路 2b を経由して、暗号復調回路 10 で復調され、再び第 2 のデータ制御回路 2b を経由して、一旦メモリ 4 の再生用に割り当てられた領域に格納される。その後復調されたデジタル記録信号は MPEG デコーダ 11 によって復号され、出力される。

【0020】

従って、DVD ドライブ 8b から読み出し中に暗号を復調することが必要な番組に切り替わった場合でも、暗号復調回路 10 を有効化している間、あらかじめメモリ 4 に蓄積されたデータを出力し、暗号復調回路 10 が有効となった後、DVD ドライブ 8b から読み出したデータを復調して出力することが出来るので、記録データの復調が必要な場合、必要でない場合に関わらず、常に要求時点から、記録媒体からに再生することが可能である。

【0021】

実施の形態 3.

近年 DVD ドライブの記録・再生ビットレートが向上しており、同一ディスクに対して記録と再生を同時に行うことができるようになっている。これには現在記録中の番組を再生する場合と、現在記録している番組とは異なる番組を再生する場合とがある。記録している番組とは異なる番組を再生する場合、先に暗号化する必要のない番組の記録を開始し、後から暗号化された番組の再生を行う場合が考えられる。

【0022】

図 5 は、この発明に係わるデジタル記録再生装置の一実施の形態のシステム図である。実施の形態 1 の場合と比べて、第 1 のデータ制御回路 2a はデジタル記録信号が入出力可能で、第 1 のデータ制御回路 2a と第 2 のデータ制御回路 2b の双方の機能を併せ持つ第 3 のデータ制御回路 2c に置き換えられ、DVD ドライブ 8a は記録再生可能な DVD ドライブ 8c に置き換えられている。実施の形態 1 の場合に加えて、暗号復調回路 10 は暗号鍵生成回路 7 と第 3 のデータ制御回路 2c に電気的に接続されている。暗号復調回路 10 は暗号化回路 5 と同様に暗号鍵生成回路 7 からの暗号鍵の伝達を受けると、有効となり、暗号化されたデジタル記録信号を解除することが出来る。また、デジタル記録信号は、第 3 のデータ制御回路 2c を経由して MPEG デコーダ 11 によって復号される。

【0023】

動作について説明する。図 6 は、この発明に係わるデジタル記録再生装置の一実施の形態のメモリ 4 のデータの遷移を示す図である。(a) は第 3 のデータ制御回路 2c を流れるデータ、(b) はメモリ 4 内の記録用の領域のデータ量 Sra と、読み出し用の領域のデータ量 Srb の変化を時系列に示している。

【0024】

時刻 $T8$ 以前においては、暗号化の必要のない番組を記録している。時刻 $T8$ において

、記録媒体に記録されている暗号化された番組の再生要求が出されると、CPU 3はDVDドライブ8cへのデジタル記録信号の転送の中断を第3のデータ制御回路2cに指示する。この時録画されるべきデジタル記録信号の流れは継続されているため、MPEGエンコーダ1から符号化されたデジタル記録信号のデータは、記録が中断される前と同様にメモリ4の記録用に割り当てられた領域へ蓄積され続ける。

【0025】

この間に暗号復調回路10を有効にするため、DVDドライブ8cから暗号鍵の元データを読み出して相互認証を行い、暗号鍵の生成が行われる。生成された暗号鍵により暗号復調回路10を有効にした後、時刻T9よりDVDドライブ8cは記録媒体からのデータの読み出しを開始し、読み出されたデータは第3のデータ制御回路2cを経由してメモリ4の読み出し用に割り当てられた領域に一旦格納され、再び第3のデータ制御回路2cを経由して、暗号復調回路10に送られる。暗号復調回路10で暗号が解除されたデータは再び第3のデータ制御回路2cを経由してメモリ4の再生用に割り当てられた領域へ蓄積される。さらに所定の量が蓄積されると、符号化されたデータを復号するMPEGデコーダ11へと転送される。

【0026】

暗号復調回路10が有効になった時刻T9以降、時刻T10にメモリ4の記録用に割り当てられた領域のデータ量Sraが所定の量Sr5を超えると、蓄積されたデータは第3のデータ制御回路2cを経由してインターフェース6へ転送され、DVDドライブ8cの記録媒体への書き込みを再開する。

【0027】

このとき、DVDドライブ8cへのデータ転送を一時停止する直前のメモリ4に残っている記録用の符号化されたデータ量SraをSr10とし、MPEGエンコーダ1で符号化されるビットレートをx、再生を開始してから次にDVDドライブ8cが記録を行うまでの時間を(T10-T8)、メモリ4中の記録用に割り当てられている容量をC2とすると $C2 > Sr10 + x \times (T10 - T8)$ を満たす必要がある。

この後、DVDドライブ8cは一定量の読み出し後、メモリ4の記録用に割り当てられた領域のデータ量Sraが所定の量Sr5を超えるごとに記録媒体への書き込みを行い、またメモリ4の再生用に割り当てられた領域のデータ量SrbがSr11を下回るごとに記録媒体からの読み出しを行う。

【0028】

従って、DVDドライブ8cが暗号化の必要のない番組を記録中に暗号化の必要な番組の再生が要求された場合でも、暗号復調回路10の有効化している間、記録用デジタル信号をメモリ4に保存し、暗号復調回路10が有効となった後、DVDドライブ8cから読み出したデータの暗号を復調して再生し、同時にDVDドライブ8c内の記録媒体に記録すること出来るので、記録データの暗号化が必要な場合、必要でない場合に関わらず、記録媒体に記録中であっても常に要求時点から再生することが可能である。

【0029】

実施の形態4.

実施の形態3では暗号化する必要のない番組を記録している最中に、暗号復調回路10を有効にして、暗号化された番組を再生する場合について述べたが、暗号化されていない番組の再生をしている最中に、暗号化回路5を有効にして記録を行う場合について以下述べる。この実施の形態のデジタル記録再生装置の構成は実施の形態3の図5と同じである。

【0030】

動作について説明する。図7は、この発明に係わるデジタル記録再生装置の他の実施の形態のメモリ4のデータの遷移を示す図である。(a)は第3のデータ制御回路2cを流れるデータ、(b)はメモリ4の記録用のデータ量Sraと、再生用のデータ量Srbの変化を時系列に示している。

暗号化されていない番組を再生している最中に、時刻T11に記録要求が出されると、

CPU3はMP E Gエンコーダ1の符号化を開始させ、メモリ4の記録用に割り当てられた領域へのデータ転送を開始する。暗号化回路5を有効化している間は、記録媒体からの再生を行うことができないため、メモリ4内の再生用に割り当てられた領域に、ディスプレイでの映像の再生を継続するのに十分なデータ量 S_r6 が蓄積された時刻 T_{12a} 以降に暗号化回路5の有効化を開始する。DVDドライブ8cの記録媒体に記録されている暗号鍵の元データから相互認証を行い、暗号鍵をもとに暗号化回路5を時刻 T_{12b} に有効にする。

【0031】

暗号化回路5を有効化している間も、録画用のデータの流れとディスプレイでの映像の再生は継続する必要があるため、メモリ4中の記録用に割り当てられた領域へMP E Gエンコーダ1で符号化されたデジタル記録信号のメモリ4への書き込みは継続される。また、メモリ4内の読み出し用に割り当てられた領域にあるデータは、MP E Gデコーダ11へ供給され続ける。暗号化回路5が有効となった時刻 T_{12b} 以降で、記録用に割り当てられた領域のデータ量が時刻 T_{13} に所定の容量 S_r7 を超えると、蓄積されたデータは第3のデータ制御回路2cを経由して暗号化回路5で暗号化される。さらに第3のデータ制御回路2cを経由して、メモリ4内の書き込み用に割り当てられた領域へもう一度格納された後、再び第3のデータ制御回路2cを経由してインターフェース6へ転送され、DVDドライブ8cで記録媒体への書き込みが開始される。記録媒体への書き込みは、記録用のデータ量が S_r8 に減少するまで続けられる。更に時刻 T_{14} で、再生用に割り当てられた領域のデータ量が S_r9 を下回るとDVDドライブ8による記録媒体からの読み出しを再開する。

【0032】

先ほども述べたように、暗号化回路5を有効化している間、およびメモリ4の記録用に割り当てられて領域に蓄積されたデータが、記録媒体に書き込まれるまでの間は、記録媒体からの再生を行うことができない。そのためメモリ4内の、再生用に割り当てられた領域に、これらの間ディスプレイでの映像の再生を継続できるに十分なデータ量 S_r6 を蓄積してから、暗号化回路5の有効化を行う必要がある。ここで蓄積しておく必要のあるデータ量 S_r6 は、再生データの符号化ビットレートを $y\text{Mbps}$ とすると、 $S_r6 > (T_{14} - T_{12a}) \cdot y$ を満たす必要がある。

【0033】

また、メモリ4内の記録用に割り当てられた領域で、最低限確保する必要がある容量を $C3$ 、記憶媒体への記録を再開する時刻を T_{13} とすると、 $C3 > (T_{13} - T_{11}) \times x$ を満たす必要がある。

【0034】

従って、DVDドライブ8cが暗号化の必要のない番組を再生中に暗号化の必要な番組の記録が要求された場合でも、暗号化回路5の有効化している間、記録用デジタル信号をメモリ4に保存し、暗号化回路5が有効となった後、暗号化してDVDドライブ8cにデータを記録し、同時にDVDドライブ8c内の記録媒体のデータを再生すること出来るので、記録データの暗号化が必要な場合、必要でない場合に関わらず、常に要求時点から、記録媒体からに記録及び再生することが可能である。

【0035】

実施の形態5.

実施の形態1において、操作者により記録媒体が機器に挿入された後すぐに記録要求があった場合は、DVDドライブ8aを起動させるのにある程度の時間を要するが、DVDドライブ8aが初期起動中に著作権保護の必要な番組の記録要求がある場合があり、この場合について説明する。

実施の形態5におけるデジタル記録装置は実施の形態1と同じであり、図1に示されたものと同じである。

【0036】

動作について説明する。図8は、この発明に係わるデジタル記録装置の他の実施の形

態のメモリのデータの遷移を示す図である。(a)は第1のデータ制御回路2aを流れるデータを示し、(b)はメモリ4内の記録用の領域のデータ量 $S_r a$ の変化を時系列に示している。

操作者により記録媒体が機器に挿入されると、CPU3より第1のデータ制御回路2aとインターフェース6を経由してDVDドライブ8aへ起動命令が出される。DVDドライブ8aは記録媒体の回転を開始し、各種サーボの設定を行い、記録媒体を記録・再生するために必要な情報を読み込んだ後、インターフェース6と第1のデータ制御回路2aを経由してCPU3に準備ができたことを知らせる。上記の動作を行っている最中に操作者により、時刻T1に暗号化が必要なデータの記録が要求されると、CPU3はMPEGエンコーダ1に対して、符号化してデジタル記録信号を第1のデータ制御回路2aに入力するよう指示する。その際にCPU3はCGMSによって暗号化が必要であることを判断する。一定量の符号化がMPEGエンコーダ1により完了する度に、MPEGエンコーダ1から、第1のデータ制御回路2aを経由してメモリ4中の記録用に割り当てられた領域にデータが転送される。このデータの転送は数百Mビット/秒以上のメモリ間での転送のため短時間で完了する。以後、MPEGエンコーダ1によってエンコードされたデータはDVDドライブ8aの記録準備が完了するまで、メモリ4中へ符号化されたデータが蓄積され続ける。

【0037】

DVDドライブ8aの起動が時刻T2aに完了すると暗号化回路5の有効化が開始され、時刻T2bに完了する。これによりDVDドライブ8aの暗号化記録も可能となる。その間も、メモリ4中へ符号化されたデータが蓄積され続ける。

【0038】

DVDドライブ8aの記録準備が完了する時刻T2b以降で、メモリ4中の記録用に割り当てられた領域のデータ量が一定量 S_{r1} 以上蓄積されると、第1のデータ制御回路2aを経由して、暗号化回路5で暗号化され、再び第1のデータ制御回路2aを経由してメモリ4中の書き込み用に割り当てられた領域へ戻され、すぐに第1のデータ制御回路2aを経由してインターフェース6から、DVDドライブ8aの記録媒体へと記録が開始される。記録媒体への記録は、メモリ4の記録用に割り当てられた領域が所定の容量 S_{r2} 以下になるまで、インターフェース6からDVDドライブ8aを経て行われる。DVDドライブ8aでの記録媒体への書き込み速度は、数十Mビット/秒程度であるためメモリ4へ転送の数倍の時間を要する。MPEGエンコーダ1で符号化されるビットレートを x Mビット/秒、光磁気ディスクへの書き込みが始まる時間を $T3$ とすると、最低限必要なメモリ4中の記録用の領域の容量 $C4$ との関係は $C4 > x \times (T3 - T1)$ を満たす必要がある。また、暗号化回路5から一旦メモリ4を経由する際のメモリ4に割り当てられている容量は、すぐにDVDドライブ8aに記録されるために、数k～数十kバイト程度で十分である。

【0039】

DVDドライブ8aが記録可能になった後も、MPEGエンコーダ1から符号化されたデジタル記録信号の出力は継続されるが、記録媒体への書き込まれる速度の方が早いいため、図8に示すようにメモリ4がオーバーフローすることはない。再びメモリ4の記録用に割り当てられた領域が、所定の容量に達するまで記録媒体への書き込みは行わず、所定の容量を超える度に、まとめてデータが書き込まれる。

【0040】

従って、DVDドライブ8aの起動中に暗号化の必要な番組の記録要求があった場合でも、DVDドライブ8aの起動及び暗号化回路5の有効化している間、メモリ4に保存し、暗号化回路5が有効となった後、暗号化してDVDドライブ8aに記録することが出来るので、暗号化が必要な番組に対しても、記録を要求した時点からの記録が可能となる。

【0041】

尚、実施の形態1乃至5では、DVDドライブ8a～8cと相互認証回路9との間で、相互認証を行うことを前提に説明をしているが、両者がローカルなインターフェースで接

続されている場合や、LSIの統合化が進んでDVDドライブ8a~8c側のLSIと信号処理側のLSIが一体化された場合などは、相互認証を行う必要はない。また、データの符号化、復号化にMP EGエンコーダ1及びMP EGデコーダ11を使用した場合について説明したが、他の方式のエンコーダ及びデコーダでもよく、符号化を必要としなければエンコーダ及びデコーダは無くてもよい。

【0042】

更に、実施の形態1乃至5では、DVDレコーダについての説明をしているが、ハードディスク、半導体メモリを用いた記録再生装置を用いた場合についても適用することができるものである。

【0043】

実施の形態6.

実施の形態1及び5において、図1に示されたシステム図とは別の構成とした場合でも同様の機能及び効果を発揮することができるので、その場合について説明する。

図9は、この発明に係わるデジタル記録装置の他の実施の形態のシステム図である。実施の形態1の図1に示されたシステム図との違いは第1のデータ制御回路2aから暗号化回路5は双方向に情報伝達が可能であったが、実施の形態6においては、第1のデータ制御回路2aから暗号化回路5へのみ情報伝達することができる。また、第1のデータ制御回路2aと暗号化回路5は共にセクタ12へ情報を伝達することができる。セクタ12は、第1のデータ制御回路2aからのデータか暗号化回路5からのデータを選択して、インターフェース6に情報を伝達することができる。

また、第1のデータ制御回路2aからインターフェース6へは符号化されたデータ以外のデータ等が常に出力されているため、暗号化されたデータをセクタ12なしに、暗号化されていないデータの情報伝達用の線と合流させてしまうと、データ同士がぶつかりあい、回路が壊れてしまう。よって暗号化されていないデータの情報伝達用の線との合流地点にセクタ12は設けられている。

【0044】

動作について説明する。基本的に実施の形態1及び5と同じであるが、相違する部分について説明する。

暗号化する必要のない番組のとき、実施の形態1の場合、暗号化されていないデータはメモリ4から第1のデータ制御回路2aを経由してインターフェース6にデータが転送されるのに対し、実施の形態6の場合、暗号化されていないデータはメモリ4から第1のデータ制御回路2aを経由して一端セクタ12に転送され、セクタ12が暗号化されていないデータを選択した後、インターフェース6に転送される。また、暗号化する必要のある番組のとき、実施の形態1の場合、暗号化回路5で暗号化された後は、暗号化されたデータは第1のデータ制御回路2aを経由してメモリ4の書き込み用に割り当てられた領域に戻され、さらに第1のデータ制御回路2aを経由してインターフェース6へ出力されるのに対し、実施の形態6の場合、暗号化回路5で暗号化された後は、暗号化されたデータは一端セクタ12に転送され、セクタ12が暗号化されたデータを選択した後、インターフェース6に転送される。

【0045】

従って、暗号化回路5で暗号化された後は、第1のデータ制御回路2aを経由してメモリ4の書き込み用に割り当てられた領域に戻されることがないので、メモリ4の書き込み用の領域を確保する必要がなくなる。また、第1のデータ制御回路2aを単位当たり追加するデータ量が少なくなるため、実施の形態1及び5の場合よりもデータ転送速度を遅くすることが出来、システムの小型化、さらなる省電力化を図ることができる。

【0046】

実施の形態7.

実施の形態2において、図3に示されたシステム図とは別の構成とした場合でも同様の機能及び効果を発揮することができるので、その場合について説明する。

図10は、この発明に係わるデジタル再生装置の他の実施の形態のシステム図である

。実施の形態 2 の図 3 に示されたシステム図との違いは第 2 のデータ制御回路 2 b から暗号復調回路 10 は双方向に情報伝達が可能であったが、実施の形態 7 においては、第 2 のデータ制御回路 2 b から暗号復調回路 10 へのみ情報伝達することができる。また、第 2 のデータ制御回路 2 b と暗号復調回路 10 は共にセレクト 13 へ情報を伝達することができる。セレクト 13 は、第 2 のデータ制御回路 2 b からのデータか暗号復調回路 10 からのデータかを選択して、MEPG デコーダ 11 に情報を伝達することができる。

また、第 2 のデータ制御回路 2 b から MPEG デコーダ 11 は符号化されたデータ以外のデータ等が常に出力されているため、復調されたデータをセレクト 13 なしに、復調されていないデータの情報伝達用の線と合流させてしまうと、データ同士がぶつかりあい、回路が壊れてしまう。よって復調されていないデータの情報伝達用の線との合流地点にセレクト 13 は設けられている。

【0047】

動作について説明する。基本的に実施の形態 2 と同じであるが、相違する部分について説明する。

復調する必要のない番組のとき、実施の形態 2 の場合、復調する必要のないデータはメモリ 4 から第 2 のデータ制御回路 2 b を経由して MPEG デコーダ 11 にデータが転送されるのに対し、実施の形態 7 の場合、復調する必要のないデータは第 2 のデータ制御回路 2 b から一端セレクト 13 へ転送され、セレクト 13 が復調する必要のないデータを選択した後、MEPG デコーダ 11 に転送される。また、復調する必要のある番組のとき、実施の形態 2 の場合、暗号復調回路 10 で復調された後は、第 2 のデータ制御回路 2 b を経由してメモリ 4 の再生用に割り当てられた領域に戻され、さらに第 2 のデータ制御回路 2 b を経由して MPEG デコーダ 11 へ出力されるのに対し、実施の形態 7 の場合、暗号復調回路 10 で暗号化された後は、復調されたデータは、セレクト 13 へ転送され、セレクト 13 が復調されたデータを選択した後、MEPG デコーダ 11 に転送される。

【0048】

従って、暗号復調回路 10 で暗号化された後は、第 2 データ制御回路 2 b 経由してメモリ 4 の再生用に割り当てられた領域に戻されることがないので、メモリ 4 の再生用の領域を確保する必要がなくなる。また、第 2 のデータ制御回路 2 b を単位当たりを追加するデータ量が少なくなるため、実施の形態 2 の場合よりもデータ転送速度を遅くすることができる。システムの小型化、さらなる省電力化を図ることができる。

【0049】

実施の形態 8。

実施の形態 3 及び 4 において、図 5 に示されたシステム図とは別の構成とした場合でも同様の機能及び効果を発揮することができるので、その場合について説明する。

図 11 は、この発明に係わるデジタル記録再生装置の他の実施の形態のシステム図である。実施の形態 3 の図 5 に示されたシステム図との違いについて説明する。

記録する側は、第 3 のデータ制御回路 2 c から暗号化回路 5 は双方向に情報伝達が可能であったが、実施の形態 8 においては、第 2 のデータ制御回路 2 c から暗号化回路 5 へのみ情報伝達することができる。また、第 3 のデータ制御回路 2 c と暗号化回路 5 は共にセレクト 12 へ情報を伝達することができる。セレクト 12 は、第 1 のデータ制御回路 2 a からのデータか暗号化回路 5 からのデータを選択して、インターフェース 6 に情報を伝達することができる。

再生する側は、第 3 のデータ制御回路 2 c から暗号復調回路 10 は双方向に情報伝達が可能であったが、実施の形態 8 においては、第 3 のデータ制御回路 2 c から暗号復調回路 10 へのみ情報伝達することができる。また、第 3 のデータ制御回路 2 c と暗号復調回路 10 は共にセレクト 13 へ情報を伝達することができる。セレクト 13 は、第 3 のデータ制御回路 2 c からのデータか暗号復調回路 10 からのデータを選択して、MEPG デコーダ 11 に情報を伝達することができる。

【0050】

動作について説明する。基本的に実施の形態 3 及び 4 と同じであり、相違する部分につ

いては、記録する場合は実施の形態 6 と同じであり、再生する場合は実施の形態 7 と同じである。

【0051】

従って、暗号化回路 5 で暗号化された後は、第 3 のデータ制御回路 2 c を経由してメモリ 4 の書き込み用に割り当てられた領域に戻されることがないので、メモリ 4 の書き込み用の領域を確保する必要がなくなる。また、第 3 のデータ制御回路 2 a を単位当たりを追加するデータ量が少なくなるため、実施の形態 3 及び 4 の場合よりもデータ転送速度を遅くすることが出来、システムの小型化、さらなる省電力化を図ることができる。

また、暗号復調回路 10 で暗号化された後は、第 3 データ制御回路 2 c 経由してメモリ 4 の再生用に割り当てられた領域に戻されることがないので、メモリ 4 の再生用の領域を確保する必要がなくなる。また、第 3 のデータ制御回路 2 c を単位当たりを追加するデータ量が少なくなるため、実施の形態 3 及び 4 の場合よりもデータ転送速度を遅くすることが出来、システムの小型化、さらなる省電力化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図 1】本発明に係わるデジタル記録装置の一実施の形態のシステム図である。

【図 2】本発明に係わるデジタル記録装置の一実施の形態のメモリのデータの遷移を示す図である。

【図 3】本発明に係わるデジタル再生装置の一実施の形態のシステム図である。

【図 4】本発明に係わるデジタル再生装置の一実施の形態のメモリのデータの遷移を示す図である。

【図 5】本発明に係わるデジタル記録再生装置の一実施の形態のシステム図である。

【図 6】本発明に係わるデジタル記録再生装置の一実施の形態のメモリのデータの遷移を示す図である。

【図 7】本発明に係わるデジタル記録再生装置の他の実施の形態のメモリのデータの遷移を示す図である。

【図 8】本発明に係わるデジタル記録装置の他の実施の形態のメモリのデータの遷移を示す図である。

【図 9】本発明に係わるデジタル記録装置の他の実施の形態のシステム図である。

【図 10】本発明に係わるデジタル再生装置の他の実施の形態のシステム図である。

【図 11】本発明に係わるデジタル記録再生装置の他の実施の形態のシステム図である。

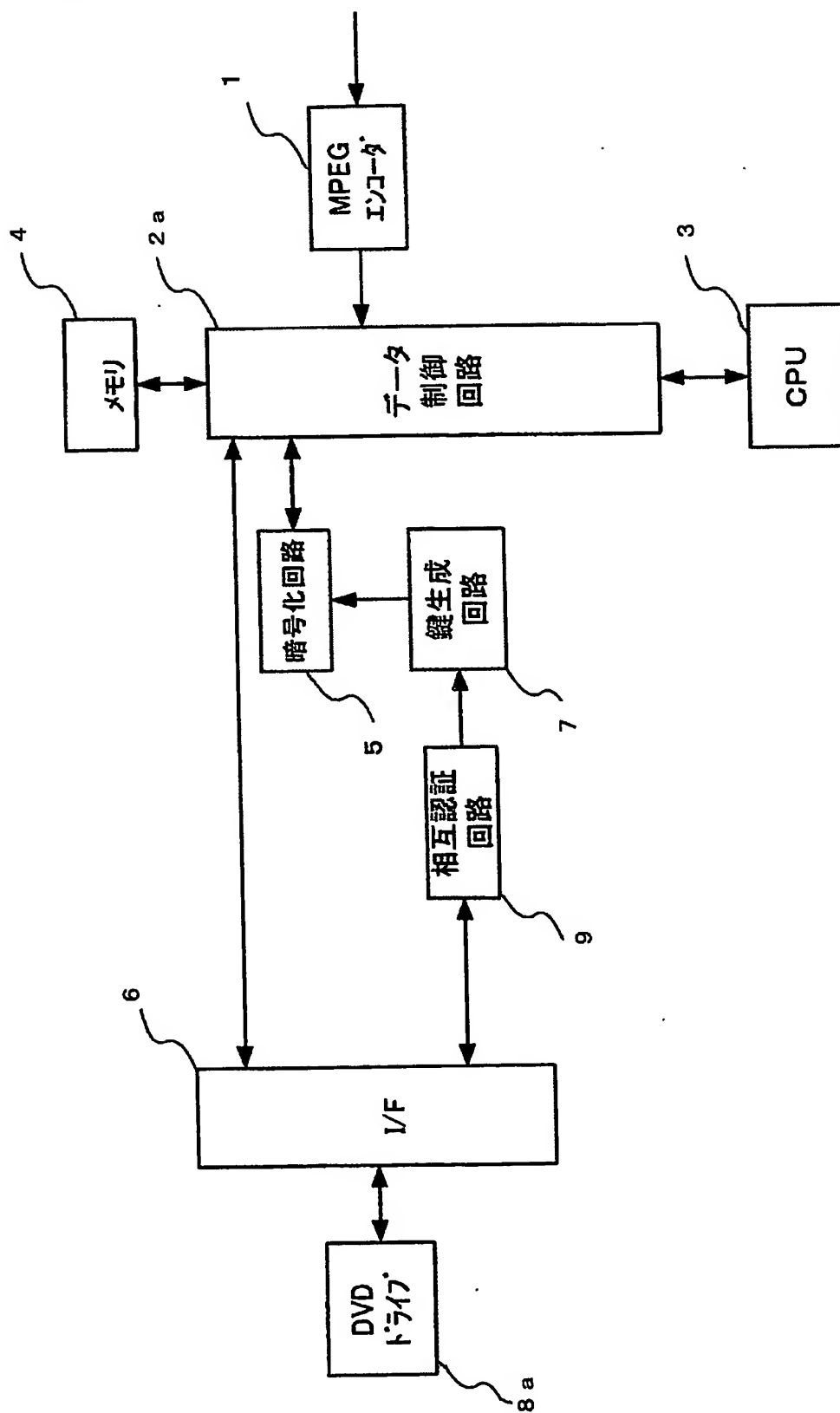
【符号の説明】

【0053】

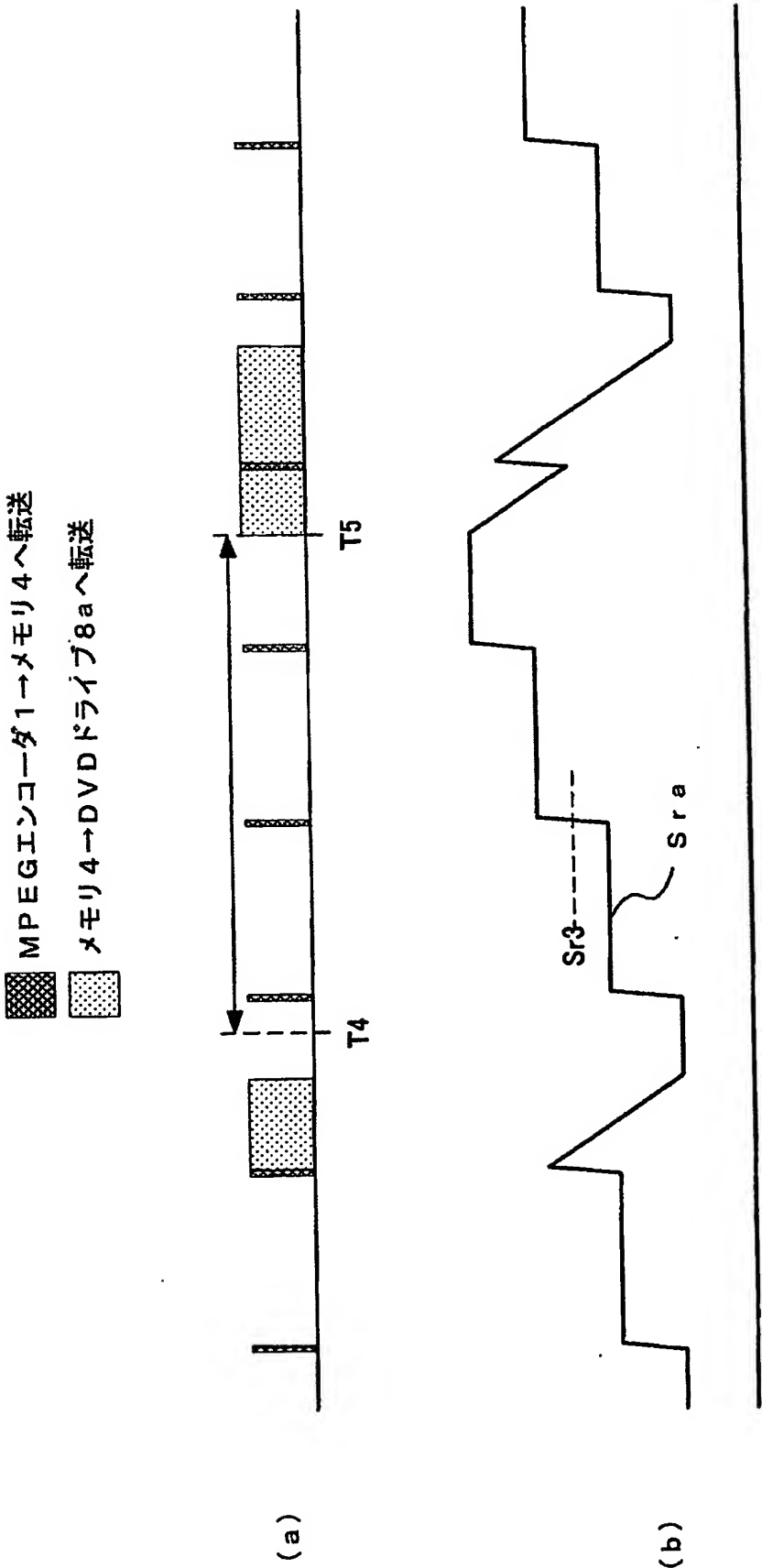
1 MPEG エンコーダ、2 a 第 2 のデータ制御回路、2 b 第 2 のデータ制御回路、2 c 第 3 のデータ制御回路、3 CPU、4 メモリ、5 暗号化回路、6 インターフェース、7 暗号鍵生成回路、8 a ~ 8 c DVD ドライブ、9 相互認証回路、10 暗号復調回路、11 MPEG デコーダ、12 セレクタ、13 セレクタ

【書類名】 図面

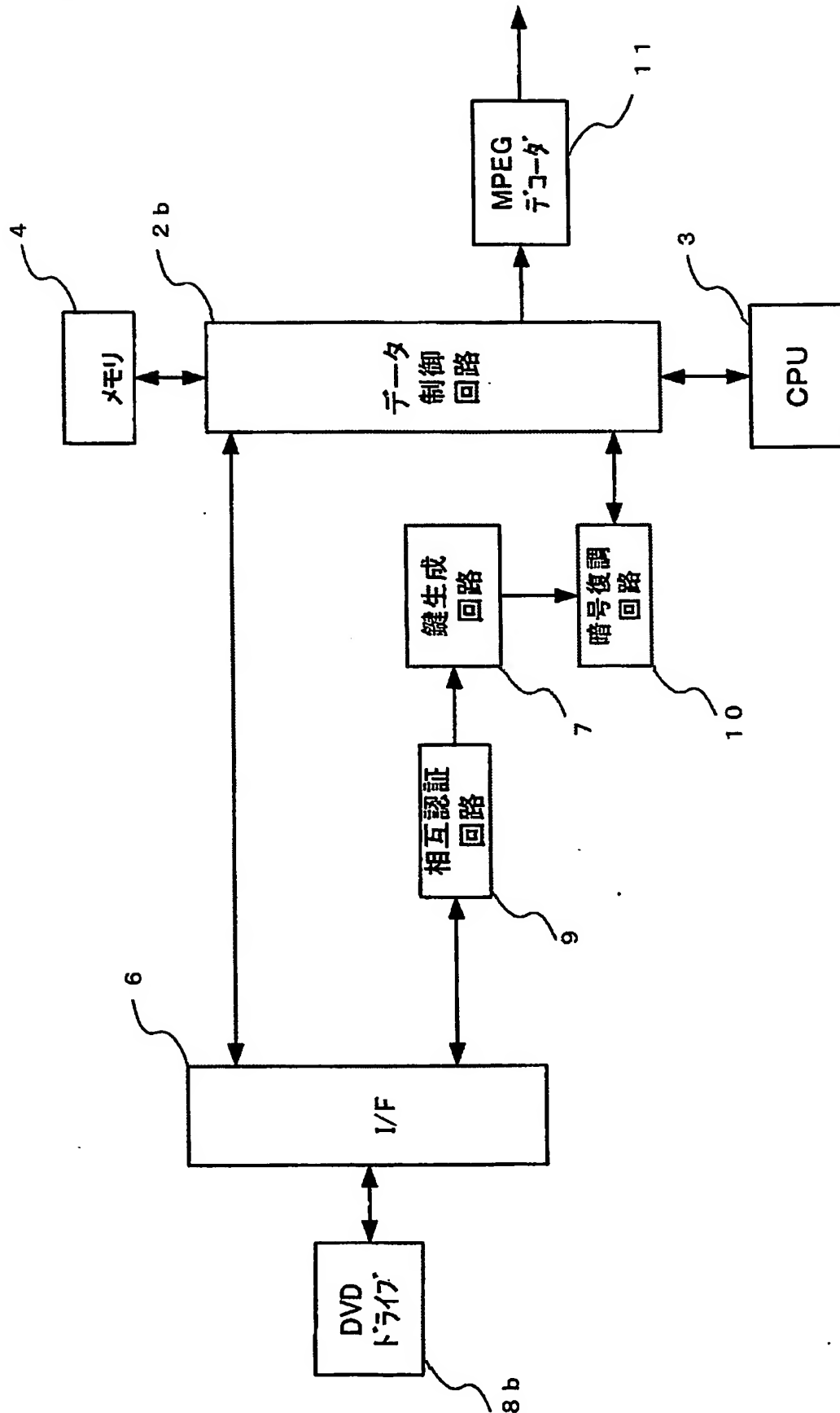
【図 1】



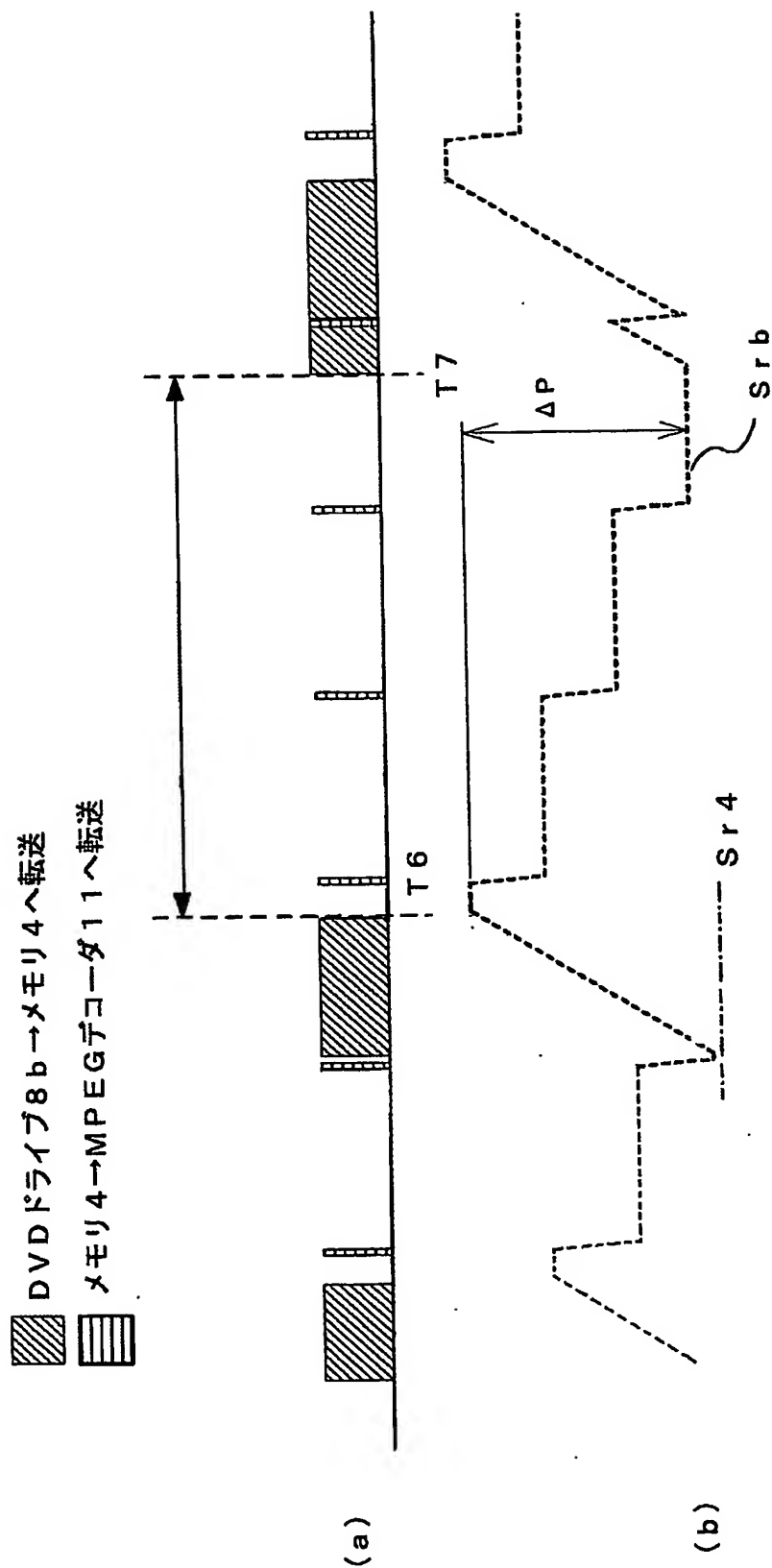
【図 2】



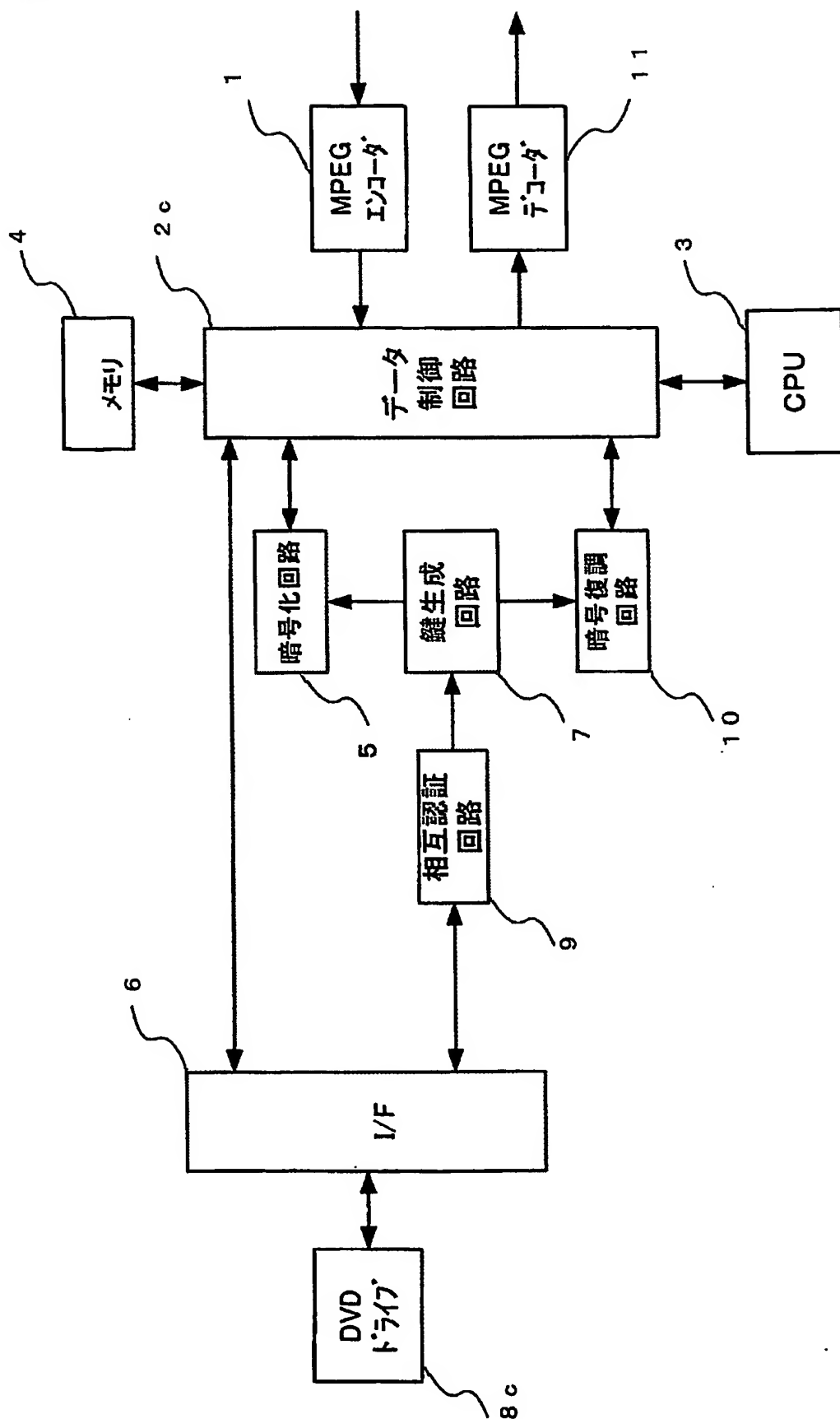
【図 3】



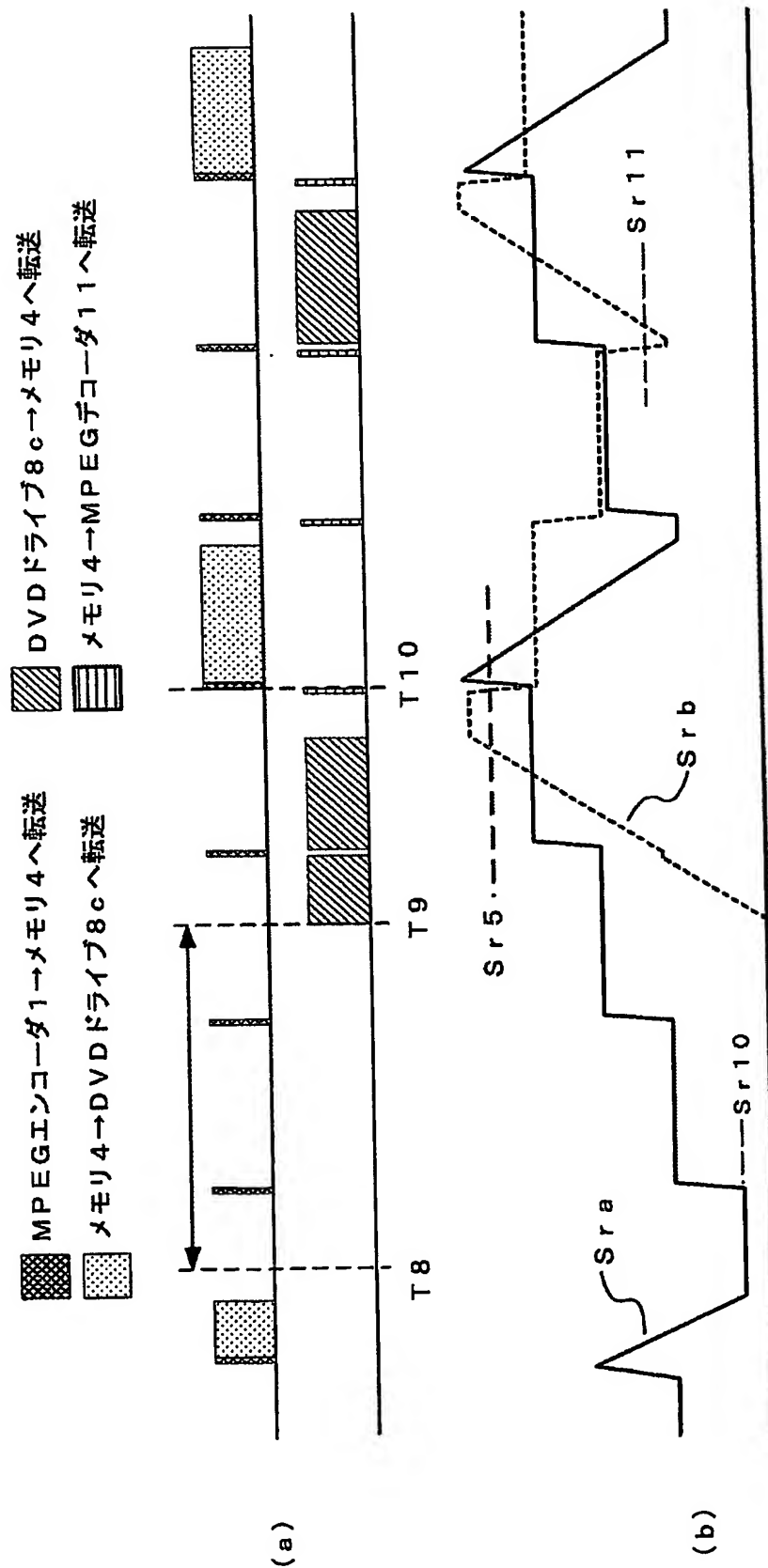
【図4】



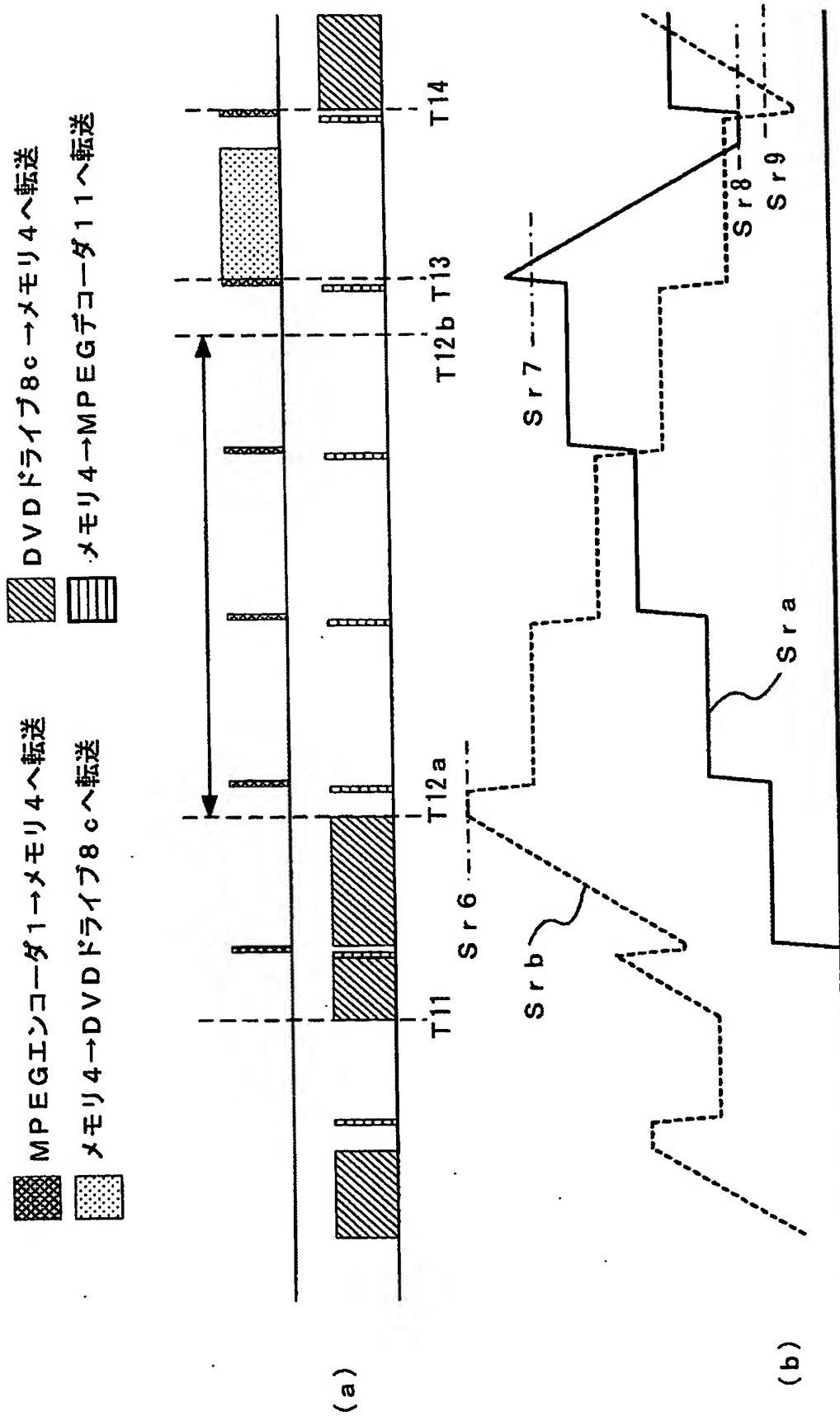
【図 5】



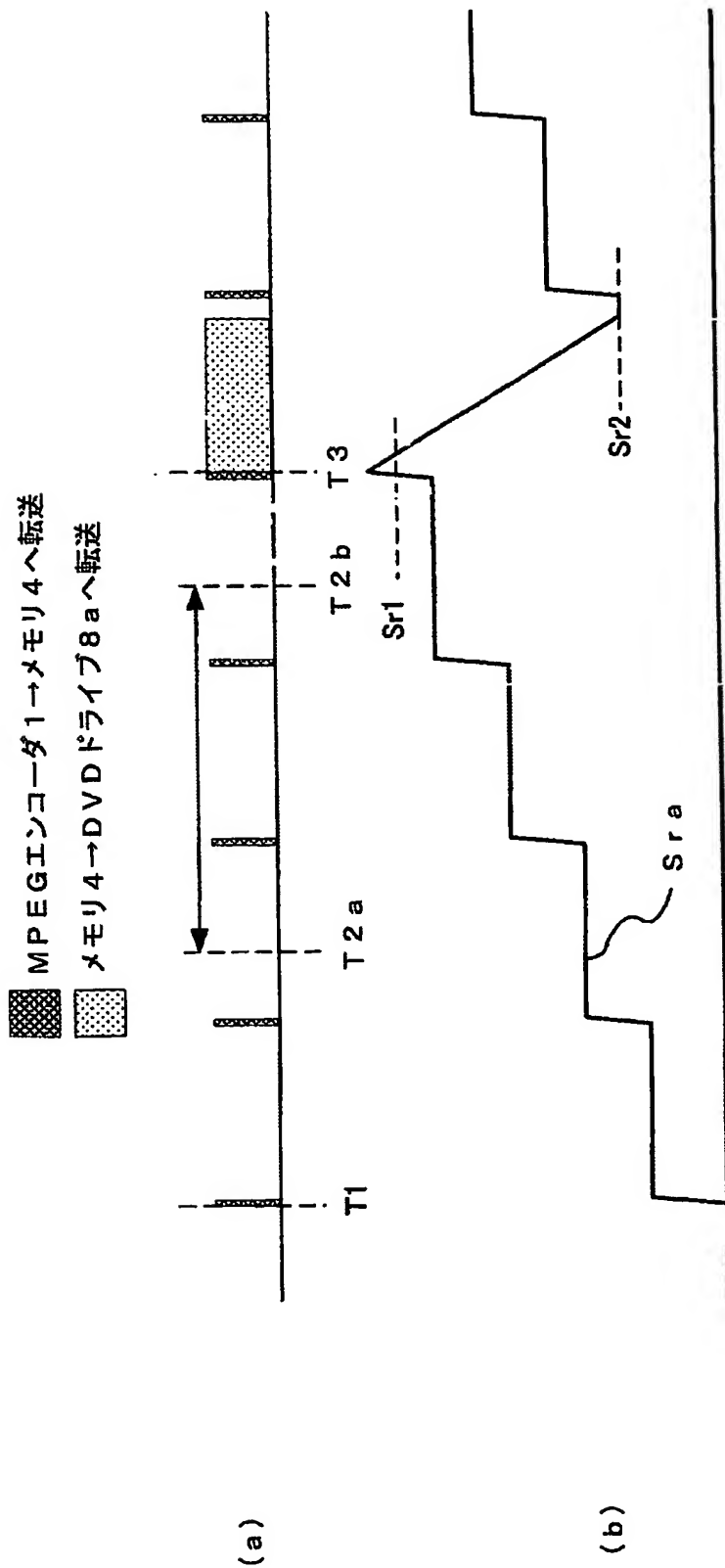
【図6】



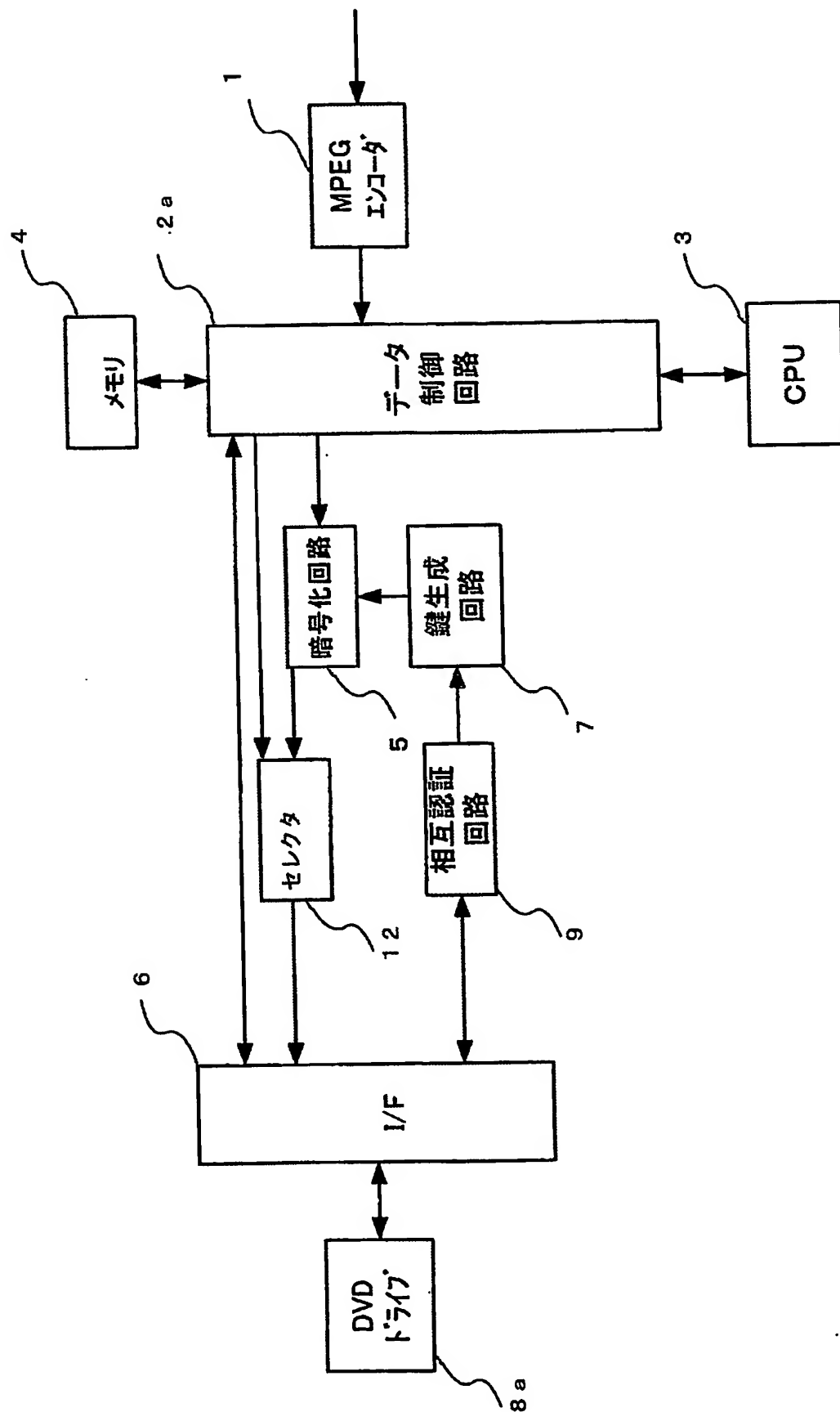
【図 7】



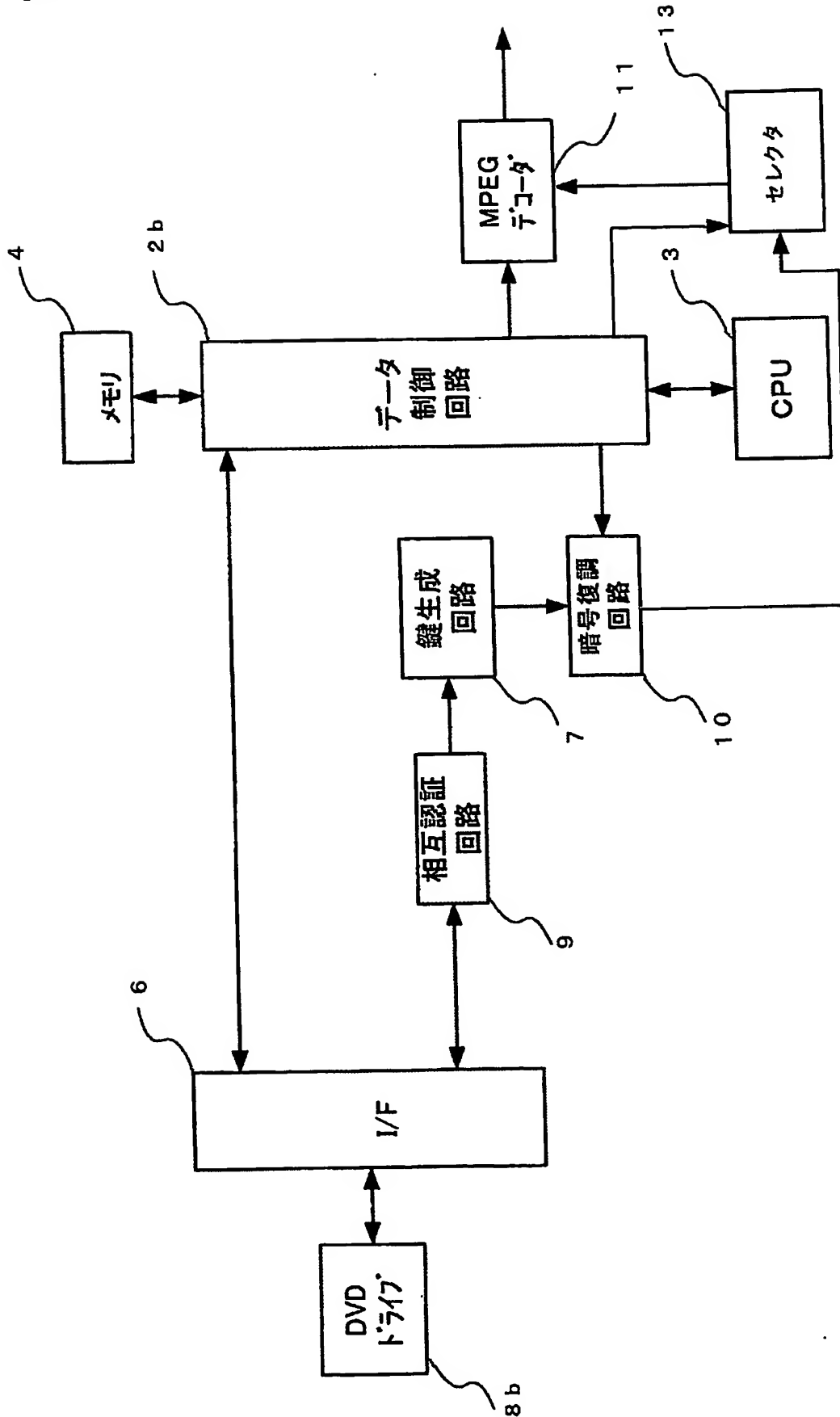
【図 8】



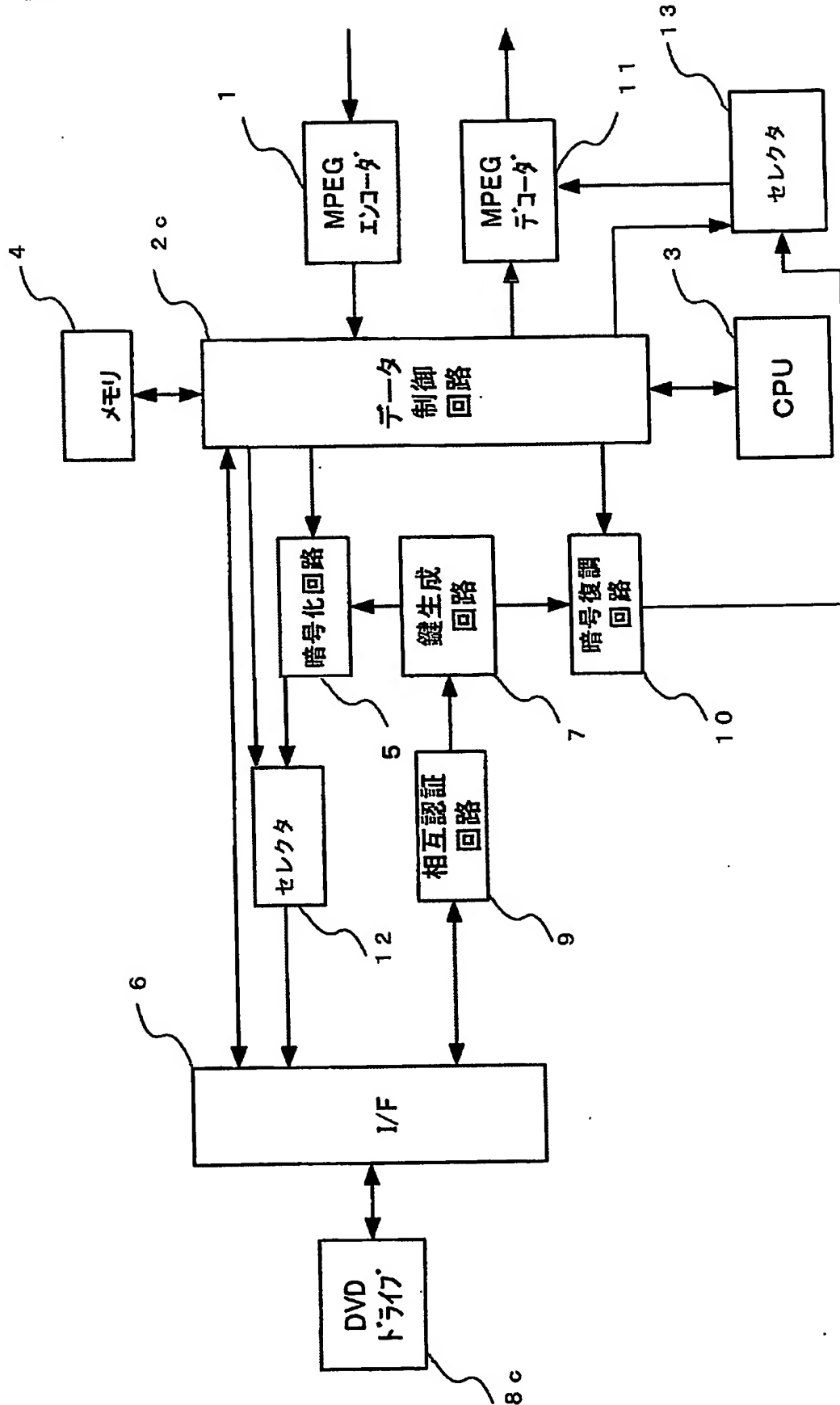
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コンテンツ保護が必要な番組の記録または再生する際に必要なときにだけ、暗号化回路及び暗号復調回路を動作させ、これらの起動中であっても記録または再生中が途中で中断することなく、要求のタイミングから記録または再生が行えるデジタル記録装置を得ることを目的とする。

【解決手段】 データ制御回路 2a と、メモリ 4 と、暗号化回路 5 と、インターフェース 6 と、DVD ドライブ 8 と CPU 3 を備えたデジタル記録装置において、記録中に暗号化が必要となったとき、データを一旦メモリ 4 に蓄積させておき、暗号化回路 5 を有効化した後、データを暗号化させて、DVD ドライブ 8 の記録媒体への記録を再開させる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 2 8 5 6 8 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 0 1 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号

氏 名

三菱電機株式会社